

# VERORDNUNG ÜBER DIE BERUFSAUSBILDUNG IN DEN INDUSTRIELLEN METALLBERUFEN

## Anlagenmechaniker/ Anlagenmechanikerin

in der Fassung vom 7. Juni 2018  
nebst Rahmenlehrplan

Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin vom 23. Juli 2007 (BGBl. I S. 1599 vom 27. Juli 2007), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 7. Juni 2018 (BGBl. S. 746 vom 13. Juni 2018) nebst Rahmenlehrplan (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004 in der Fassung vom 23. Februar 2018)

## Inhalt

<b>Teil 1</b>	<b>Gemeinsame Vorschriften</b>	4
§ 1	Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe	4
§ 2	Ausbildungsdauer	4
§ 3	Struktur und Zielsetzung der Berufsausbildung	5
§ 4	Ausbildungsplan	5
§ 5	(aufgehoben)	6
§ 6	Abschlussprüfung	6
<b>Teil 2</b>	<b>Vorschriften für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin</b>	6
§ 7	Ausbildungsberufsbild	6
§ 8	Ausbildungsrahmenplan	7
§ 9	Teil 1 der Abschlussprüfung	7
§ 10	Teil 2 der Abschlussprüfung	8
<b>Teil 7</b>	<b>Gemeinsame Bestehensregelungen</b>	10
§ 27	Bestehensregelung	10
<b>Teil 8</b>	<b>Zusätzliche berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten</b>	10
§ 28	Zusatzqualifikationen	10
§ 29	Gegenstand der Zusatzqualifikationen	11
§ 30	Antrag auf Prüfung der Zusatzqualifikation, Zeitpunkt	11
§ 31	Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Systemintegration	11
§ 32	Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Prozessintegration	11
§ 33	Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren	12
§ 34	Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung	12
§ 35	Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation	12

<b>Teil 9 Gemeinsame Übergangsvorschriften</b> .....	13
§ 36 Bestandsschutz .....	13
§ 37 Änderung bestehender Berufsausbildungsverhältnisse .....	13
§ 38 Zusatzqualifikation für bestehende Berufsausbildungsverhältnisse .....	13
 <b>Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen</b>	
Anlage 1 (zu § 8) .....	14
 <b>Ausbildungsrahmenplan für die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker/zur Anlagenmechanikerin</b>	
Anlage 2 (zu § 8) .....	17
 <b>Ausbildungsrahmenplan für die Zusatzqualifikationen</b>	
Anlage 7 (zu § 29) .....	29
 <b>Rahmenlehrplan</b> .....	32

wbv Publikation

ein Geschäftsbereich der wbv Media GmbH & Co. KG

Gesamtherstellung: wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld

Telefon: 05 21/9 11 01-15 · Fax: 05 21/9 11 01-19

E-Mail: [service@wbv.de](mailto:service@wbv.de)

Website: [wbv.de/berufenet](http://wbv.de/berufenet)

# **Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen**

Vom 23. Juli 2007

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 1599 vom 27. Juli 2007)

(Auszug)

## **Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin**

zuletzt geändert durch

## **Zweite Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen**

Vom 7. Juni 2018

(abgedruckt im Bundesgesetzblatt Teil I S. 746 vom 13. Juni 2018)

Auf Grund des §4 Abs.1 in Verbindung mit §5 des Berufsbildungsgesetzes vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), von denen §4 Abs. 1 durch Artikel 232 Nr. 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

### **Teil 1**

#### **Gemeinsame Vorschriften**

##### **§ 1**

#### **Staatliche Anerkennung der Ausbildungsberufe**

Die Ausbildungsberufe

1. Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin,
2. Industriemechaniker/Industriemechanikerin,
3. Konstruktionsmechaniker/Konstruktionsmechanikerin,
4. Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin,
5. Zerspanungsmechaniker/Zerspanungsmechanikerin

werden gemäß § 4 Abs. 1 des Berufsbildungsgesetzes staatlich anerkannt.

##### **§ 2**

#### **Ausbildungsdauer**

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

### § 3

#### **Struktur und Zielsetzung der Berufsausbildung**

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit) sollen prozessbezogen vermittelt werden. Diese Qualifikationen sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren sowie das Handeln im betrieblichen Gesamtzusammenhang einschließt. Die in Satz 2 beschriebene Befähigung ist auch in den Prüfungen nach den §§ 9 und 10, 13 und 14, 17 und 18, 21 und 22 sowie 25 und 26 nachzuweisen.

(2) Jeweils einen zeitlichen Umfang von 21 Monaten haben

1. die gemeinsamen Kernqualifikationen nach

- a) § 7 Absatz 1 Nummer 1 bis 13,
- b) § 11 Absatz 1 Nummer 1 bis 13,
- c) § 15 Absatz 1 Nummer 1 bis 13,
- d) § 19 Absatz 1 Nummer 1 bis 13 und
- e) § 23 Absatz 1 Nummer 1 bis 13 sowie

2. die berufsspezifischen Fachqualifikationen nach

- a) § 7 Absatz 1 Nummer 14 bis 18,
- b) § 11 Absatz 1 Nummer 14 bis 18,
- c) § 15 Absatz 1 Nummer 14 bis 21,
- d) § 19 Absatz 1 Nummer 14 bis 20 und
- e) § 23 Absatz 1 Nummer 14 bis 19.

Sie sind während der gesamten Ausbildungszeit integriert zu vermitteln. Bei der Vermittlung ist der Nachhaltigkeitsaspekt zu berücksichtigen.

(3) Im Rahmen der berufsspezifischen Fachqualifikationen ist die berufliche Handlungskompetenz in mindestens einem Einsatzgebiet durch Qualifikationen zu erweitern und zu vertiefen, die im jeweiligen Geschäftsprozess zur ganzheitlichen Durchführung komplexer Aufgaben befähigt.

### § 4

#### **Ausbildungsplan**

Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

§ 5  
(aufgehoben)

§ 6  
**Abschlussprüfung**

Die Abschlussprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschlussprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschlussprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff vertraut ist. Dabei sollen Qualifikationen, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschlussprüfung waren, in Teil 2 der Abschlussprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsfähigkeit nach § 38 des Berufsbildungsgesetzes erforderlich ist.

**Teil 2**  
**Vorschriften für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin**

§ 7  
**Ausbildungsberufsbild**

- (1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Qualifikationen:
1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
  2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
  3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
  4. Umweltschutz,
  5. Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit,
  6. Betriebliche und technische Kommunikation,
  7. Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse,
  8. Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen,
  9. Herstellen von Bauteilen und Baugruppen,
  10. Warten von Betriebsmitteln,
  11. Steuerungstechnik,
  12. Anschlagen, Sichern und Transportieren,
  13. Kundenorientierung,
  14. Bearbeiten von Aufträgen,
  15. Herstellen und Montieren von Bauteilen und Baugruppen,
  16. Instandhaltung; Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern und Störungen,
  17. Bauteile und Einrichtungen prüfen,
  18. Geschäftsprozesse und Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet.

(2) Die Qualifikationen nach Absatz 1 sind in mindestens einem der folgenden Einsatzgebiete anzuwenden und zu vertiefen:

1. Anlagenbau,
2. Apparate- und Behälterbau,
3. Instandhaltung,
4. Rohrsystemtechnik,
5. Schweißtechnik.

Das Einsatzgebiet wird vom Ausbildungsbetrieb festgelegt. Andere Einsatzgebiete sind zulässig, wenn in ihnen die Qualifikationen nach Absatz 1 vermittelt werden können.

## § 8

### **Ausbildungsrahmenplan**

Die in § 7 Abs. 1 genannten Qualifikationen sollen nach der in Anlage 1 und Anlage 2 enthaltenen Anleitung zur sachlichen und zeitlichen Gliederung der Berufsausbildung (Ausbildungsrahmenplan) vermittelt werden. Eine von dem Ausbildungsrahmenplan abweichende sachliche und zeitliche Gliederung des Ausbildungsinhaltes ist insbesondere zulässig, soweit betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

## § 9

### **Teil 1 der Abschlussprüfung**

(1) Teil 1 der Abschlussprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 2 für das erste Ausbildungsjahr und für das dritte Ausbildungshalbjahr aufgeführten Qualifikationen sowie auf den im Berufsschulunterricht entsprechend dem Rahmenlehrplan zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Der Prüfling soll zeigen, dass er

1. technische Unterlagen auswerten, technische Parameter bestimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen, Material und Werkzeug disponieren,
2. Fertigungsverfahren auswählen, Bauteile durch manuelle und maschinelle Verfahren fertigen, Unfallverhütungsvorschriften anwenden und Umweltschutzbestimmungen beachten,
3. die Sicherheit von Betriebsmitteln beurteilen,
4. Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Ergebnisse dokumentieren und bewerten,
5. Auftragsdurchführungen dokumentieren und erläutern, technische Unterlagen, einschließlich Prüfprotokolle, erstellen

kann. Diese Anforderungen sollen durch Herstellen von Rohrleitungen, Anlagen- oder Behältern unter Verwendung von Rohren, Blechen, Profilen und Halbzeugen nachgewiesen werden. Dabei sind Heft- und Schweißarbeiten durchzuführen; der Prüfling wählt dabei aus mehreren angebotenen Verfahren aus.

(4) Die Prüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Die Prüfungszeit beträgt höchstens acht Stunden, wobei die situativen Gesprächsphasen insgesamt höchstens zehn Minuten umfassen sollen. Die Aufgabenstellungen sollen einen zeitlichen Umfang von höchstens 90 Minuten haben.

## § 10

### **Teil 2 der Abschlussprüfung**

(1) Teil 2 der Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage 1 und der Anlage 2 aufgeführten Qualifikationen sowie auf den im Berufsschulunterricht vermittelten Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

1. Arbeitsauftrag,
2. Auftrags- und Funktionsanalyse,
3. Fertigungstechnik sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

Dabei sind Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht, Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes, Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, Umweltschutz, Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit, betriebliche und technische Kommunikation, Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse, Qualitätsmanagement sowie Beurteilen der Sicherheit von Anlagen und Betriebsmitteln zu berücksichtigen.

(3) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag zeigen, dass er

1. Art und Umfang von Aufträgen klären, spezifische Leistungen feststellen, Besonderheiten und Termine mit Kunden absprechen, Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen,
2. Informationen für die Auftragsabwicklung auswerten und nutzen, technische Entwicklungen berücksichtigen, sicherheitsrelevante Vorgaben beachten, Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen, Planungsunterlagen erstellen,
3. Aufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Terminvorgaben durchführen, betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden, Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren, Teilaufträge veranlassen,
4. Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse prüfen und dokumentieren, Auftragsabläufe, Leistungen und Verbrauch dokumentieren, technische Systeme oder Produkte an Kunden übergeben und erläutern, Abnahmeprotokolle erstellen,
5. im Einsatzgebiet Schweißtechnik drei schweißtechnische Prüfstücke in zwei Handschweißverfahren nach den allgemein anerkannten Regeln der Schweißtechnik mit zwei verschiedenen Werkstoffgruppen ausführen oder in den übrigen Einsatzgebieten Füge-techniken anwenden

kann. Zum Nachweis kommen insbesondere Herstellen, Ändern oder Instandhalten von Anlagen oder Anlagenteilen in Betracht.

Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Schweißtechnik nach Satz 1 Nummer 5 wird vermutet, wenn die technischen Regeln des Deutschen Instituts für Normung e.V. eingehalten worden sind.

(4) Der Prüfling soll zum Nachweis der Anforderungen im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag

1. in 18 Stunden einen betrieblichen Auftrag durchführen und mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein Fachgespräch von höchstens 30 Minuten führen; das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrages geführt; unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Auftragsdurchführung bewertet werden; dem Prüfungsausschuss ist vor der Durchführung des betrieblichen Auftrages die Aufgabenstellung einschließlich eines geplanten Bearbeitungszeitraums zur Genehmigung vorzulegen, oder
2. in 14 Stunden eine praktische Arbeitsaufgabe vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen; die Durchführung der Arbeitsaufgabe beträgt sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Durchführung der Arbeitsaufgabe bewertet werden.

(5) Der Ausbildungsbetrieb wählt die Prüfungsvariante nach Absatz 4 aus und teilt sie dem Prüfling und der zuständigen Stelle mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

(6) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Auftrags- und Funktionsanalyse in der Prüfungszeit von höchstens 120 Minuten einen Auftrag analysieren. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er technische Unterlagen auf Vollständigkeit und Richtigkeit unter Berücksichtigung technischer Regelwerke und Richtlinien prüfen und ergänzen, Prüfmittel und -verfahren auswählen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse dokumentieren und zur Optimierung von Vorgaben und Arbeitsabläufen beitragen kann.

(7) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Fertigungstechnik in der Prüfungszeit von höchstens 120 Minuten den Prozess der Herstellung oder der Änderung von Anlagenteilen planen. Dabei soll der Prüfling zeigen, dass er technische Probleme analysieren, Lösungskonzepte unter Berücksichtigung von Fertigungsverfahren, Werkstoffeigenschaften, Vorschriften, technischen Regelwerken, Richtlinien, Wirtschaftlichkeit und Betriebsabläufen entwickeln, Systemspezifikationen anwendungsgerecht festlegen, Kosten ermitteln sowie technische Unterlagen erstellen, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz berücksichtigen und Schweißverfahren oder andere Fügeverfahren auftragsbezogen auswählen kann.

(8) Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde in der Prüfungszeit von höchstens 60 Minuten praxisbezogene handlungsorientierte Aufgaben bearbeiten und dabei zeigen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann.

§§ 11 bis 26 sind für diesen Beruf nicht erforderlich.

**Teil 7**  
**Gemeinsame Bestehensregelungen**

§27

**Bestehensregelung**

(1) Für die in dieser Verordnung genannten Ausbildungsberufe gelten jeweils die in den nachfolgenden Absätzen aufgeführten Bestehensregelungen.

(2) Bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses wird Teil 1 der Abschlussprüfung mit 40 Prozent und Teil 2 der Abschlussprüfung mit 60 Prozent gewichtet.

(3) Bei der Ermittlung des Ergebnisses von Teil 2 der Abschlussprüfung sind die Prüfungsbereiche Arbeitsauftrag mit 50 Prozent, die Prüfungsbereiche Auftrags- und Funktionsanalyse und Fertigungstechnik mit je 20 Prozent und der Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde mit 10 Prozent zu gewichten.

(4) Die Abschlussprüfung ist bestanden, wenn

1. im Gesamtergebnis nach Absatz 2 sowie
2. im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag und
3. im Gesamtergebnis der Prüfungsbereiche Auftrags- und Funktionsanalyse, Fertigungstechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde

mindestens ausreichende Leistungen erbracht wurden. In zwei der Prüfungsbereiche nach Nummer 3 müssen mindestens ausreichende Leistungen, in dem dritten Prüfungsbereich nach Nummer 3 dürfen keine ungenügenden Leistungen erbracht worden sein.

(5) Die Prüfungsbereiche Auftrags- und Funktionsanalyse, Fertigungstechnik sowie Wirtschafts- und Sozialkunde sind auf Antrag des Prüflings oder nach Ermessen des Prüfungsausschusses in einzelnen Prüfungsbereichen durch eine mündliche Prüfung zu ergänzen, wenn diese für das Bestehen der Prüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für die mündlich geprüften Prüfungsbereiche sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

**Teil 8**

**Zusätzliche berufliche Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**

§28

**Zusatzqualifikationen**

Über das jeweilige Ausbildungsberufsbild, das in § 7 Absatz 1, § 11 Absatz 1, § 15 Absatz 1, § 19 Absatz 1 und § 23 Absatz 1 beschrieben ist, hinaus kann die Ausbildung in einer oder mehreren der folgenden Zusatzqualifikationen vereinbart werden:

1. Systemintegration,
2. Prozessintegration,
3. Additive Fertigungsverfahren und
4. IT-gestützte Anlagenänderung.

## § 29

### **Gegenstand der Zusatzqualifikationen**

- (1) Gegenstand der Zusatzqualifikation Systemintegration sind die in Anlage 7 Teil A genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (2) Gegenstand der Zusatzqualifikation Prozessintegration sind die in Anlage 7 Teil B genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (3) Gegenstand der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren sind die in Anlage 7 Teil C genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (4) Gegenstand der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung sind die in Anlage 7 Teil D genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

## § 30

### **Antrag auf Prüfung der Zusatzqualifikation, Zeitpunkt**

- (1) Die Zusatzqualifikation wird auf Antrag des oder der Auszubildenden geprüft, wenn der oder die Auszubildende glaubhaft gemacht hat, dass ihm oder ihr die erforderlichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt worden sind.
- (2) Die Prüfung findet im Rahmen von Teil 2 der Abschlussprüfung als gesonderte Prüfung statt.

## § 31

### **Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Systemintegration**

- (1) Die Prüfung der Zusatzqualifikation Systemintegration erstreckt sich auf die in Anlage 7 Teil A genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (2) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
  1. Prozessabläufe und technische Bedingungen zu analysieren, Anforderungen an technische Systeme festzustellen sowie Lösungsvarianten zu bewerten und auszuwählen,
  2. Hard- und Softwarekomponenten auszuwählen, zu installieren und zu konfigurieren und in die bestehenden Systeme zu integrieren sowie Anlagendaten und -unterlagen zu dokumentieren sowie
  3. Systeme in Betrieb zu nehmen.

## § 32

### **Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Prozessintegration**

- (1) Die Prüfung der Zusatzqualifikation Prozessintegration erstreckt sich auf die in Anlage 7 Teil B genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

- (2) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
1. digital vernetzte Produktionsprozesse zu analysieren sowie deren technische und organisatorische Schnittstellen zu klären, zu bewerten und zu dokumentieren,
  2. Maßnahmen zur Prozessintegration zu erarbeiten, zu bewerten, abzustimmen und zu dokumentieren sowie Änderungen einzupflegen sowie
  3. den Gesamtprozess zu testen und Prozessdaten zu dokumentieren.

### § 33

#### **Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren**

- (1) Die Prüfung der Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren erstreckt sich auf die in Anlage 7 Teil C genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (2) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
1. parametrische 3D-Datensätze zu erstellen und anzuwenden,
  2. additive Fertigungsanlagen einzurichten und zu betreiben sowie
  3. die Qualität der Produkte zu prüfen und zu sichern.

### § 34

#### **Anforderungen an die Prüfung der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung**

- (1) Die Prüfung der Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung erstreckt sich auf die in Anlage 7 Teil D genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.
- (2) In der Prüfung der Zusatzqualifikation soll der Prüfling nachweisen, dass er in der Lage ist,
1. 3D-Datensätze zu erstellen und anzuwenden,
  2. Änderungsmaßnahmen zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren sowie
  3. die Qualität der durchgeführten Änderungen zu prüfen und zu sichern.

### § 35

#### **Durchführung und Bestehen der Prüfung der Zusatzqualifikation**

- (1) In der Prüfung wird mit dem Prüfling zu jeder vermittelten Zusatzqualifikation ein fallbezogenes Fachgespräch geführt.
- (2) Zur Vorbereitung auf das jeweilige fallbezogene Fachgespräch hat der Prüfling eigenständig im Ausbildungsbetrieb eine praxisbezogene Aufgabe durchzuführen. Die eigenständige Durchführung ist von dem oder der Auszubildenden zu bestätigen.
- (3) Zu der praxisbezogenen Aufgabe hat der Prüfling einen Report zu erstellen. In dem Report hat er die Aufgabenstellung, die Zielsetzung, die Planung, das Vorgehen und das Ergebnis der praxisbezogenen Aufgabe zu beschreiben und den Prozess, der zu dem Ergebnis geführt hat, zu reflektieren. Der Report darf höchstens drei Seiten umfassen.
- (4) Den Report soll der Prüfling mit einer Anlage ergänzen. Die Anlage besteht aus Visualisierungen zu der praxisbezogenen Aufgabe. Sie darf höchstens fünf Seiten umfassen.

(5) Das fallbezogene Fachgespräch wird mit einer Darstellung der praxisbezogenen Aufgabe und des Lösungswegs durch den Prüfling eingeleitet. Ausgehend von der praxisbezogenen Aufgabe und dem dazu erstellten Report entwickelt der Prüfungsausschuss das fallbezogene Fachgespräch so, dass die jeweiligen Anforderungen der Zusatzqualifikation nachgewiesen werden können.

(6) Das fallbezogene Fachgespräch dauert höchstens 20 Minuten.

(7) Bewertet wird nur die Leistung, die der Prüfling im fallbezogenen Fachgespräch erbringt.

(8) Die Prüfung der jeweiligen Zusatzqualifikation ist bestanden, wenn die Prüfungsleistung mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden ist.

## **Teil 9**

### **Gemeinsame Übergangsvorschriften**

#### **§ 36**

#### **Bestandsschutz**

Auf Berufsausbildungsverhältnisse, die vor dem 1. August 2018 bereits bestehen, ist die Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 23. Juli 2007 (BGBl. I S. 1599), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. März 2011 (BGBl. I S. 326) geändert worden ist, weiter anzuwenden.

#### **§ 37**

#### **Änderung bestehender Berufsausbildungsverhältnisse**

Berufsausbildungsverhältnisse, die vor dem 1. August 2018 bereits bestehen, können nach den Vorschriften dieser Verordnung in der ab dem 1. August 2018 geltenden Fassung unter Anrechnung der bisher absolvierten Ausbildungszeit fortgesetzt werden, wenn die Vertragsparteien dies vereinbaren und der oder die Auszubildende noch nicht Teil 1 der Abschlussprüfung absolviert hat.

#### **§ 38**

#### **Zusatzqualifikation für bestehende Berufsausbildungsverhältnisse**

Die Regelungen zu den Zusatzqualifikationen nach Teil 8 können ab dem 1. August 2018 auch auf Berufsausbildungsverhältnisse, die vor dem 1. August 2018 bereits bestehen, angewendet werden.

Berlin, den 23. Juli 2007\*

**Der Bundesminister  
für Wirtschaft und Technologie**

In Vertretung

Bernd Pfaffenbach

---

\* Die Änderungsverordnung tritt am 1. August 2018 in Kraft.

**Anlage 1**  
(zu § 8)

Ausbildungsrahmenplan  
für die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen

**Gemeinsame Kernqualifikationen**

Berufs- bild- position	Teil des Ausbildungsberufs- bildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarif- recht (§ 7 Abs. 1 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären</li> <li>b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen</li> <li>c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen</li> <li>d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen</li> <li>e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen</li> </ul>
2	Aufbau und Organi- sation des Ausbil- dungsbetriebes (§ 7 Abs. 1 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern</li> <li>b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären</li> <li>c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirt- schaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen</li> <li>d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben</li> </ul>
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 7 Abs. 1 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen</li> <li>b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden</li> <li>c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten</li> <li>d) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen, Geräten und Betriebsmitteln beachten</li> <li>e) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen</li> </ul>
4	Umweltschutz (§ 7 Abs. 1 Nr. 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirk- ungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären</li> <li>b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden</li> <li>c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen</li> <li>d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsor- gung zuführen</li> </ul>
5	Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informations- sicherheit (§ 7 Abs 1 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Stan- dardsoftware erstellen</li> <li>b) Daten und Dokumente pflegen, austauschen, sichern und archivieren</li> <li>c) Daten eingeben, verarbeiten, übermitteln, empfangen und analysieren</li> </ul>

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Vorschriften zum Datenschutz anwenden</li> <li>e) informationstechnische Systeme (IT-Systeme) zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung anwenden</li> <li>f) Informationsquellen und Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen bewerten</li> <li>g) digitale Lernmedien nutzen</li> <li>h) die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen</li> <li>i) betriebliche Richtlinien zur Nutzung von Datenträgern, elektronischer Post, IT-Systemen und Internetseiten einhalten</li> <li>j) Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in IT-Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen</li> <li>k) Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen</li> <li>l) in interdisziplinären Teams kommunizieren, planen und zusammenarbeiten</li> </ul>
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen</li> <li>b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden</li> <li>c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert auch mit digitalen Kommunikationsmitteln führen und dabei kulturelle Identitäten berücksichtigen</li> <li>d) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden</li> <li>e) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden</li> <li>f) Besprechungen organisieren und moderieren, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren</li> <li>g) Konflikte im Team lösen</li> </ul>
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten</li> <li>b) Werkzeuge und Materialien auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen</li> <li>c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und durchführen</li> <li>d) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie der Terminverfolgung anwenden</li> <li>e) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten</li> <li>f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen</li> <li>g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen</li> <li>h) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen</li> <li>i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden</li> <li>j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen</li> </ul>

<b>Berufsbildposition</b>	<b>Teil des Ausbildungsberufsbildes</b>	<b>Kernqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit berufsspezifischen Fachqualifikationen zu vermitteln sind</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
		k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren l) Aufgaben im Team planen und durchführen
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 7 Abs. 1 Nr. 8)	a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, einsetzen und entsorgen
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 9)	a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen b) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen e) Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen
10	Warten von Betriebsmitteln (§ 7 Abs. 1 Nr. 10)	a) Betriebsmittel inspizieren, pflegen, warten und die Durchführung dokumentieren b) mechanische und elektrische Bauteile und Verbindungen auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen, instand setzen oder die Instandsetzung veranlassen c) Betriebsstoffe auswählen, anwenden und entsorgen
11	Steuerungstechnik (§ 7 Abs. 1 Nr. 11)	a) steuerungstechnische Unterlagen auswerten b) Steuerungstechnik anwenden
12	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 7 Abs. 1 Nr. 12)	a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge auswählen, deren Betriebssicherheit beurteilen, unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern
13	Kundenorientierung (§ 7 Abs. 1 Nr. 13)	a) auftragsspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen, prüfen, umsetzen oder an die Beteiligten weiterleiten b) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen

**Anlage 2**  
(zu § 8)

Ausbildungsrahmenplan  
für die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker/zur Anlagenmechanikerin

**Teil A: Sachliche Gliederung der berufsspezifischen Fachqualifikationen**

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit Kernqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
14	Bearbeiten von Aufträgen (§ 7 Abs. 1 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Zeichnungen, insbesondere Rohrleitungspläne, isometrische Darstellungen, Abwicklungen, Fundament- und Lagepläne sowie Aufstellungspläne, lesen und anwenden</li> <li>b) isometrische Skizzen von Rohrformstücken anfertigen</li> <li>c) Rohrleitungsverläufe aufnehmen und isometrisch skizzieren</li> <li>d) technische Sachverhalte im Hinblick auf die Auftragsabwicklung berufübergreifend abstimmen</li> <li>e) Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffe disponieren</li> <li>f) Arbeitsablauf unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Prozessschritte festlegen und sicherstellen</li> <li>g) Schweiß- und Montagepläne lesen und umsetzen</li> <li>h) Sicherungsmaßnahmen auf Baustellen oder Montageplätzen durchführen</li> </ul>
15	Herstellen und Montieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Werkstoffe und Werkstoffkombinationen nach ihrem Verwendungszweck auswählen und einsetzen</li> <li>b) Rohre, Bleche und Profile thermisch und mechanisch trennen</li> <li>c) Rohre, Bleche und Profile kalt und warm umformen</li> <li>d) Armaturen auswählen und einbauen</li> <li>e) Schablonen und Abwicklungen konstruieren, anreißen und herstellen</li> <li>f) Rohr-, Flansch- und Schlauchverbindungen herstellen</li> <li>g) lösbare und unlösbare Rohrverbindungen unter Berücksichtigung der zu fördernden Medien, des Druckes und der Temperatur herstellen</li> <li>h) Schutz von Anlagenteilen gegen äußere Einflüsse und Dämmmaßnahmen sicherstellen</li> <li>i) Bauteile heften und durch Kehlnähte und I-Nähte schweißen</li> <li>j) Rohrformstücke oder Anlagen- und Behälterteile unter Beachtung der schweißtechnischen Rahmenbedingungen heften und schweißen</li> <li>k) Rohrsysteme oder Behälter nach Unterlagen herstellen</li> <li>l) Bauteile und Baugruppen unter Beachtung teilespezifischer Montagebedingungen fügen</li> <li>m) Schweißnähte thermisch vor- und nachbehandeln</li> <li>n) Rohre, Bleche, Profile warmrichten</li> <li>o) werkstoff- und bauteilbezogene Wärmebehandlung ausführen</li> <li>p) Anlagenteile montieren und demontieren</li> </ul>

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert mit Kernqualifikationen zu vermitteln sind
1	2	3
16	Instandhaltung; Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern und Störungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anlagen oder Anlagenteile inspizieren, Fehler, Beschädigungen und Störungen feststellen und eingrenzen</li> <li>b) Vorbereitungsmaßnahmen zur Instandhaltung von Anlagenteilen unter Berücksichtigung verfahrens- und sicherheitstechnischer Vorschriften durchführen</li> <li>c) Bauteile auf Verschleiß und Beschädigungen sichtprüfen</li> <li>d) Anlagenteile oder Versorgungseinrichtungen unter Beachtung sicherheits- und verfahrenstechnischer Vorschriften außer Betrieb setzen</li> <li>e) Anlagen oder Anlagenteile warten</li> <li>f) Anlagen oder Anlagenteile instand setzen</li> <li>g) Inspektionsbefunde und Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren</li> </ul>
17	Bauteile und Einrichtungen prüfen (§ 7 Abs. 1 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bauteile und Einrichtungen unter Beachtung technischer Unterlagen und technischer Rahmenbedingungen prüfen oder in Betrieb nehmen</li> <li>b) Regelungs- und Steuerungseinrichtungen sowie Sicherheitseinrichtungen auf Funktion prüfen</li> <li>c) Sichtprüfverfahren, insbesondere Farbeindring- oder Magnetpulverprüfung, an Schweißnähten durchführen</li> <li>d) Behälter, Rohrsysteme oder Anlagenteile durch Druckprobe auf Dichtheit prüfen</li> <li>e) Prüfprotokolle erstellen</li> </ul>
18	Geschäftsprozesse und Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet (§ 7 Abs. 1 Nr. 18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Art und Umfang von Aufträgen klären, spezifische Leistungen feststellen, Besonderheiten und Termine mit Kunden absprechen</li> <li>b) Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, auswerten und nutzen, technische Entwicklungen berücksichtigen, sicherheitsrelevante Vorgaben beachten</li> <li>c) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen, Planungsunterlagen erstellen</li> <li>d) Teilaufträge veranlassen, Ergebnisse prüfen</li> <li>e) Aufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Terminvorgaben, durchführen</li> <li>f) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden; Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren</li> <li>g) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse dokumentieren</li> <li>h) Auftragsabwicklung, Leistungen und Verbrauch dokumentieren</li> <li>i) technische Systeme oder Produkte an Kunden übergeben und erläutern, Abnahmeprotokolle erstellen</li> <li>j) Arbeitsergebnisse und -durchführung bewerten sowie zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf beitragen</li> <li>k) Optimierung von Vorgaben, insbesondere von Dokumentationen, veranlassen</li> <li>l) Lebenszyklusdaten von Aufträgen, Dienstleistungen, Produkten und Betriebsmitteln auswerten und Vorschläge zur Optimierung von Abläufen und Prozessen erarbeiten</li> </ul>

## Teil B: Zeitliche Gliederung

### Abschnitt I

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeiträumen in Monaten
1	2	3	4
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 7 Abs. 1 Nr. 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären</li> <li>b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen</li> <li>c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen</li> <li>d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen</li> <li>e) wesentliche Bestimmungen der für den Ausbildungsbetrieb geltenden Tarifverträge nennen</li> </ul>	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 7 Abs. 1 Nr. 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau und Aufgaben des Ausbildungsbetriebes erläutern</li> <li>b) Grundfunktionen des Ausbildungsbetriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären</li> <li>c) Beziehungen des Ausbildungsbetriebes und seiner Belegschaft zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen</li> <li>d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des Ausbildungsbetriebes beschreiben</li> </ul>	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 7 Abs. 1 Nr. 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen</li> <li>b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden</li> <li>c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten</li> <li>d) Bestimmungen und Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Anlagen, Geräten und Betriebsmitteln beachten</li> <li>e) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen</li> </ul>	
4	Umweltschutz (§ 7 Abs. 1 Nr. 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären</li> <li>b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden</li> <li>c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen</li> <li>d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen</li> </ul>	

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
5	Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit (§ 7 Absatz 1 Nr. 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Standardsoftware erstellen</li> <li>b) Daten und Dokumente pflegen, austauschen, sichern und archivieren</li> <li>c) Daten eingeben, verarbeiten, übermitteln, empfangen und analysieren</li> <li>d) Vorschriften zum Datenschutz anwenden</li> <li>e) informationstechnische Systeme (IT-Systeme) zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung anwenden</li> <li>f) Informationsquellen und Informationen in digitalen Netzen recherchieren und aus digitalen Netzen beschaffen sowie Informationen bewerten</li> <li>g) digitale Lernmedien nutzen</li> <li>h) die informationstechnischen Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität, Vertraulichkeit und Authentizität berücksichtigen</li> <li>i) betriebliche Richtlinien zur Nutzung von Datenträgern, elektronischer Post, IT-Systemen und Internetseiten einhalten</li> <li>j) Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in IT-Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen</li> <li>k) Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen</li> <li>l) in interdisziplinären Teams kommunizieren, planen und zusammenarbeiten</li> </ul>	während der gesamten Ausbildungszeit zu vermitteln

## Abschnitt II

Berufs- bild- position	Teil des Ausbildungsberufs- bildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeiträumen in Monaten
1	2	3	4
Zeiträumen 1		1. Ausbildungsjahr	
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	a) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen	4 bis 6
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben einrichten b) Werkzeuge und Materialien auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen h) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen i) unterschiedliche Lerntechniken anwenden j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren	
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 7 Abs. 1 Nr. 8)	a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, einsetzen und entsorgen	
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 9)	a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen b) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen d) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen	
15	Herstellen und Montieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 15)	a) Werkstoffe und Werkstoffkombinationen nach ihrem Verwendungszweck auswählen und einsetzen	
Zeiträumen 2			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	a) technische Zeichnungen und Stücklisten auswerten und anwenden sowie Skizzen anfertigen c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert auch mit digitalen Kommunikationsmitteln führen und dabei kulturelle Identitäten berücksichtigen g) Konflikte im Team lösen	4 bis 6

<b>Berufsbildposition</b>	<b>Teil des Ausbildungsberufsbildes</b>	<b>Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind</b>	<b>Zeitraumen in Monaten</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	b) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und durchführen l) Aufgaben im Team planen und durchführen	
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 9)	e) Bauteile, auch aus unterschiedlichen Werkstoffen, zu Baugruppen fügen	
12	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 7 Abs. 1 Nr. 12)	a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge auswählen, deren Betriebssicherheit beurteilen, unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern	
14	Bearbeiten von Aufträgen (§ 7 Abs. 1 Nr. 14)	e) Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffe disponieren g) Schweiß- und Montagepläne lesen und umsetzen	
15	Herstellen und Montieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 15)	a) Werkstoffe und Werkstoffkombinationen nach ihrem Verwendungszweck auswählen und einsetzen i) Bauteile heften und durch Kehlnähte und I-Nähte schweißen	
Zeitraumen 3			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	e) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden	1 bis 3
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	b) Werkzeuge und Materialien auswählen, termingerecht anfordern, prüfen, transportieren und bereitstellen c) Arbeitsabläufe und Teilaufgaben unter Beachtung wirtschaftlicher und terminlicher Vorgaben planen und durchführen	
10	Warten von Betriebsmitteln (§ 7 Abs. 1 Nr. 10)	a) Betriebsmittel inspizieren, pflegen, warten und die Durchführung dokumentieren b) mechanische und elektrische Bauteile und Verbindungen auf mechanische Beschädigungen sichtprüfen, instand setzen oder die Instandsetzung veranlassen c) Betriebsstoffe auswählen, anwenden und entsorgen	
14	Bearbeiten von Aufträgen (§ 7 Abs. 1 Nr. 14)	e) Werk-, Hilfs- und Betriebsstoffe disponieren	

<b>Berufsbildposition</b>	<b>Teil des Ausbildungsberufsbildes</b>	<b>Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind</b>	<b>Zeitraumen in Monaten</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Zeitraumen 4		2. Ausbildungsjahr, 1. Halbjahr	
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	f) Besprechungen organisieren und moderieren, Ergebnisse dokumentieren und präsentieren	2 bis 4
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 9)	a) Betriebsbereitschaft von Werkzeugmaschinen einschließlich der Werkzeuge sicherstellen b) Werkzeuge und Spannzeuge auswählen, Werkstücke ausrichten und spannen c) Werkstücke durch manuelle und maschinelle Fertigungsverfahren herstellen	
14	Bearbeiten von Aufträgen (§ 7 Abs. 1 Nr. 14)	a) Zeichnungen, insbesondere Rohrleitungspläne, isometrische Darstellungen, Abwicklungen, Fundament- und Lagepläne sowie Aufstellungspläne, lesen und berücksichtigen b) isometrische Skizzen von Rohrformstücken anfertigen c) Rohrleitungsverläufe aufnehmen und isometrisch skizzieren g) Schweiß- und Montagepläne lesen und umsetzen	
15	Herstellen und Montieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 15)	b) Rohre, Bleche und Profile thermisch und mechanisch trennen c) Rohre, Bleche und Profile kalt und warm umformen f) Rohr-, Flansch- und Schraubverbindungen herstellen h) Schutz von Anlagenteilen gegen äußere Einflüsse und Dämmmaßnahmen sicherstellen i) Bauteile heften und durch Kehlnähte und I-Nähte schweißen	
17	Bauteile und Einrichtungen prüfen (§ 7 Abs. 1 Nr. 17)	c) Sichtprüfverfahren, insbesondere Farbeindring- oder Magnetpulverprüfung an Schweißnähten, durchführen d) Behälter, Rohrsysteme oder Anlagenteile durch Druckprobe auf Dichtheit prüfen	
Zeitraumen 5			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden	2 bis 4
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	a) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung betrieblicher Vorgaben einrichten l) Aufgaben im Team planen und durchführen	
9	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 9)	d) Bauteile durch Trennen und Umformen herstellen e) Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen zu Baugruppen fügen	

<b>Berufsbildposition</b>	<b>Teil des Ausbildungsberufsbildes</b>	<b>Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind</b>	<b>Zeitraumen in Monaten</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
12	Anschlagen, Sichern und Transportieren (§ 7 Abs. 1 Nr. 12)	a) Transport-, Anschlagmittel und Hebezeuge auswählen, deren Betriebssicherheit beurteilen und unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften anwenden oder deren Einsatz veranlassen b) Transportgut absetzen, lagern und sichern	
14	Bearbeiten von Aufträgen (§ 7 Abs. 1 Nr. 14)	a) Zeichnungen, insbesondere Rohrleitungspläne, isometrische Darstellungen, Abwicklungen, Fundament- und Lagepläne sowie Aufstellungspläne, lesen und berücksichtigen d) technische Sachverhalte im Hinblick auf die Auftragsabwicklung berufsübergreifend abstimmen g) Schweiß- und Montagepläne lesen und umsetzen h) Sicherungsmaßnahmen auf Baustellen oder Montageplätzen durchführen	
15	Herstellen und Montieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 15)	d) Armaturen auswählen und einbauen e) Schablonen und Abwicklungen konstruieren, anreißen und herstellen h) Schutz von Anlagenteilen gegen äußere Einflüsse und Dämmmaßnahmen sicherstellen i) Bauteile heften und durch Kehlnähte und I-Nähte schweißen l) Bauteile und Baugruppen unter Beachtung teilespezifischer Montagebedingungen fügen p) Anlagenteile montieren und demontieren	
17	Bauteile und Einrichtungen prüfen (§ 7 Abs. 1 Nr. 17)	d) Behälter, Rohrsysteme oder Anlagenteile durch Druckprobe auf Dichtheit prüfen	
Zeitraumen 6		2. Ausbildungsjahr, 2. Halbjahr, 3. und 4. Ausbildungsjahr	
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden e) Informationen auch aus englischsprachigen technischen Unterlagen oder Dateien entnehmen und verwenden	2 bis 4
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen	
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 7 Abs. 1 Nr. 8)	b) Hilfsstoffe ihrer Verwendung nach zuordnen, einsetzen und entsorgen	
11	Steuerungstechnik (§ 7 Abs. 1 Nr. 11)	a) steuerungstechnische Unterlagen auswerten	

<b>Berufsbildposition</b>	<b>Teil des Ausbildungsberufsbildes</b>	<b>Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind</b>	<b>Zeitraumen in Monaten</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
16	Instandhaltung; Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern und Störungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anlagen oder Anlagenteile inspizieren, Fehler, Beschädigungen und Störungen feststellen und eingrenzen</li> <li>b) Instandhaltung von Anlagenteilen unter Berücksichtigung verfahrens- und sicherheitstechnischer Vorschriften durchführen</li> <li>c) Bauteile auf Verschleiß und Beschädigung sichtprüfen</li> <li>d) Anlagenteile oder Versorgungseinrichtungen unter Beachtung sicherheits- und verfahrenstechnischer Vorschriften außer Betrieb nehmen</li> <li>e) Anlagen oder Anlagenteile warten</li> <li>g) Inspektionsbefunde und Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren</li> </ul>	
17	Bauteile und Einrichtungen prüfen (§ 7 Abs. 1 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bauteile und Einrichtungen unter Beachtung technischer Unterlagen und technischer Rahmenbedingungen prüfen oder in Betrieb nehmen</li> <li>b) Regelungs- und Steuerungseinrichtungen sowie Sicherheitseinrichtungen auf Funktion prüfen</li> <li>e) Prüfprotokolle erstellen</li> </ul>	
Zeitraumen 7			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Gespräche mit Kunden, Vorgesetzten und im Team situationsgerecht und zielorientiert führen, kulturelle Identitäten berücksichtigen</li> <li>d) Sachverhalte darstellen, Protokolle anfertigen; englische Fachbegriffe in der Kommunikation anwenden</li> </ul>	3 bis 4
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>f) Lösungsvarianten prüfen, darstellen und deren Wirtschaftlichkeit vergleichen</li> <li>g) im eigenen Arbeitsbereich zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen beitragen</li> <li>h) Qualifikationsdefizite feststellen, Qualifizierungsmöglichkeiten nutzen</li> <li>i) verschiedene Lerntechniken anwenden</li> <li>k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren</li> </ul>	
13	Kundenorientierung (§ 7 Abs. 1 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) auftragsspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen, prüfen, umsetzen oder an die Beteiligten weiterleiten</li> <li>b) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen</li> </ul>	
15	Herstellen und Montieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Armaturen auswählen und einbauen</li> <li>e) Schablonen und Abwicklungen konstruieren, anreißen und herstellen</li> <li>i) Bauteile heften und durch Kehlnähte und I-Nähte schweißen</li> </ul>	

<b>Berufsbildposition</b>	<b>Teil des Ausbildungsberufsbildes</b>	<b>Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind</b>	<b>Zeitraumen in Monaten</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>j) Rohrformstücke oder Anlagen- und Behälterteile unter Beachtung schweißtechnischer Rahmenbedingungen heften und schweißen</li> <li>l) Bauteile und Baugruppen unter Beachtung teilespezifischer Montagebedingungen fügen</li> </ul>	
16	Instandhaltung; Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern und Störungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 16)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anlagen oder Anlagenteile inspizieren, Fehler, Beschädigungen und Störungen feststellen und eingrenzen</li> <li>b) Vorbereitungsmaßnahmen zur Instandhaltung von Anlagenteilen unter Berücksichtigung verfahrens- und sicherheitstechnischer Vorschriften durchführen</li> <li>d) Anlagenteile oder Versorgungseinrichtungen unter Beachtung sicherheits- und verfahrenstechnischer Vorschriften außer Betrieb nehmen</li> <li>f) Anlagen oder Anlagenteile instand setzen</li> <li>g) Inspektionsbefunde und Instandhaltungsmaßnahmen dokumentieren</li> </ul>	
17	Bauteile und Einrichtungen prüfen (§ 7 Abs. 1 Nr. 17)	<ul style="list-style-type: none"> <li>e) Prüfprotokolle erstellen</li> </ul>	
Zeitraumen 8			
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 7 Abs. 1 Nr. 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Dokumente sowie technische Unterlagen und berufsbezogene Vorschriften zusammenstellen, ergänzen, auswerten und anwenden</li> </ul>	4 bis 6
7	Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse (§ 7 Abs. 1 Nr. 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Instrumente zur Auftragsabwicklung sowie der Terminverfolgung anwenden</li> <li>e) betriebswirtschaftlich relevante Daten erfassen und bewerten</li> <li>j) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen</li> <li>k) Arbeitsergebnisse kontrollieren, beurteilen und dokumentieren</li> </ul>	
8	Unterscheiden, Zuordnen und Handhaben von Werk- und Hilfsstoffen (§ 7 Abs. 1 Nr. 8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Werkstoffeigenschaften und deren Veränderungen beurteilen und Werkstoffe nach ihrer Verwendung auswählen und handhaben</li> </ul>	
13	Kundenorientierung (§ 7 Abs. 1 Nr. 13)	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) auftragsspezifische Anforderungen und Informationen beschaffen, prüfen, umsetzen oder an die Beteiligten weiterleiten</li> <li>c) Kunden auf auftragsspezifische Besonderheiten und Sicherheitsvorschriften hinweisen</li> </ul>	
14	Bearbeiten von Aufträgen (§ 7 Abs. 1 Nr. 14)	<ul style="list-style-type: none"> <li>f) Arbeitsablauf unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Prozessschritte festlegen und sicherstellen</li> <li>g) Schweiß- und Montagepläne lesen und umsetzen</li> </ul>	

<b>Berufsbildposition</b>	<b>Teil des Ausbildungsberufsbildes</b>	<b>Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind</b>	<b>Zeitraumen in Monaten</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
15	Herstellen und Montieren von Bauteilen und Baugruppen (§ 7 Abs. 1 Nr. 15)	g) lösbare und unlösbare Rohrverbindungen unter Berücksichtigung der zu fördernden Medien, des Druckes und der Temperatur herstellen j) Rohrformstücke oder Anlagen- und Behälterteile unter Beachtung schweißtechnischer Rahmenbedingungen heften und schweißen k) Rohrsysteme oder Behälter nach Unterlagen herstellen m) Schweißnähte thermisch vor- und nachbehandeln n) Rohre, Bleche, Profile warmrichten o) werkstoff- und bauteilbezogene Wärmebehandlung ausführen	
17	Bauteile und Einrichtungen prüfen (§ 7 Abs. 1 Nr. 17)	d) Behälter, Rohrsysteme oder Anlagen durch Druckprobe auf Dichtheit prüfen e) Prüfprotokolle erstellen	
Zeitraumen 9			
11	Steuerungstechnik (§ 7 Abs. 1 Nr. 11)	b) Steuerungstechnik anwenden	1 bis 2
14	Bearbeiten von Aufträgen (§ 7 Abs. 1 Nr. 14)	f) Arbeitsablauf unter Berücksichtigung vor- und nachgelagerter Prozessschritte festlegen und sicherstellen	
16	Instandhaltung; Feststellen, Eingrenzen und Beheben von Fehlern und Störungen (§ 7 Abs. 1 Nr. 16)	d) Anlagenteile oder Versorgungseinrichtungen unter Beachtung sicherheits- und verfahrenstechnischer Vorschriften außer Betrieb nehmen	
17	Bauteile und Einrichtungen prüfen (§ 7 Abs. 1 Nr. 17)	a) Bauteile oder Einrichtungen unter Beachtung technischer Unterlagen und technischer Rahmenbedingungen prüfen oder in Betrieb nehmen b) Regelungs- und Steuerungseinrichtungen sowie Sicherheitseinrichtungen auf Funktion prüfen	
Zeitraumen 10			
18	Geschäftsprozesse und Qualitätssicherungssysteme im Einsatzgebiet (§ 7 Abs. 1 Nr. 18)	a) Art und Umfang von Aufträgen klären, spezifische Leistungen feststellen, Besonderheiten und Termine mit Kunden absprechen b) Informationen für die Auftragsabwicklung beschaffen, auswerten und nutzen, technische Entwicklungen berücksichtigen, sicherheitsrelevante Vorgaben beachten c) Auftragsabwicklungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte planen sowie mit vor- und nachgelagerten Bereichen abstimmen, Planungsunterlagen erstellen d) Teilaufträge veranlassen, Ergebnisse prüfen	10 bis 12

Berufsbildposition	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Kern- und Fachqualifikationen, die unter Einbeziehung selbstständigen Planens, Durchführens und Kontrollierens integriert zu vermitteln sind	Zeitraumen in Monaten
1	2	3	4
		<ul style="list-style-type: none"> <li>e) Aufträge, insbesondere unter Berücksichtigung von Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Terminvorgaben, durchführen</li> <li>f) betriebliche Qualitätssicherungssysteme im eigenen Arbeitsbereich anwenden; Ursachen von Qualitätsmängeln systematisch suchen, beseitigen und dokumentieren</li> <li>g) Prüfverfahren und Prüfmittel auswählen und anwenden, Einsatzfähigkeit von Prüfmitteln feststellen, Prüfpläne und betriebliche Prüfvorschriften anwenden, Ergebnisse dokumentieren</li> <li>h) Auftragsabwicklung, Leistungen und Verbrauch dokumentieren</li> <li>i) technische Systeme oder Produkte an Kunden übergeben und erläutern, Abnahmeprotokolle erstellen</li> <li>j) Arbeitsergebnisse und -durchführung bewerten sowie zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im Betriebsablauf beitragen</li> <li>k) Optimierung von Vorgaben, insbesondere von Dokumentationen, veranlassen</li> <li>l) Lebenszyklusdaten von Aufträgen, Dienstleistungen, Produkten und Betriebsmitteln auswerten und Vorschläge zur Optimierung von Abläufen und Prozessen erarbeiten</li> </ul>	

**Anlage 7**  
(zu § 29)

Ausbildungsrahmenplan  
für die Zusatzqualifikationen

**Teil A: Zusatzqualifikation Systemintegration**

<b>Lfd.-Nr</b>	<b>Teil der Zusatzqualifikation</b>	<b>Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten</b>	<b>Zeitliche Richtwerte in Wochen</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Analysieren von technischen Aufträgen und Entwickeln von Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ist-Zustand von zu verbindenden Teilsystemen analysieren und auswerten und Systemschnittstellen identifizieren</li> <li>b) technische Prozesse und Umgebungsbedingungen analysieren und Soll-Zustand festlegen</li> <li>c) Lösungsvarianten zur Systemintegration erarbeiten, bewerten und abstimmen und dabei sowohl Spezifikationen berücksichtigen als auch technische Bestimmungen und die betrieblichen IT-Richtlinien einhalten</li> <li>d) Vorgehensweise und Zuständigkeiten bei Installationen und Systemerprobungen festlegen</li> </ul>	8
2	Installieren und Inbetriebnehmen von cyberphysischen Systemen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) mit Kleinspannung betriebene Hardwarekomponenten installieren und Softwarekomponenten konfigurieren</li> <li>b) Systeme mittels Software zu einem cyberphysischen System vernetzen</li> <li>c) Systeme mit Hard- und Softwarekomponenten in Betrieb nehmen</li> <li>d) Störungen analysieren und systematische Fehlersuche in Systemen durchführen und dokumentieren</li> <li>e) Systemkonfiguration, Qualitätskontrollen und Testläufe dokumentieren</li> </ul>	

**Teil B: Zusatzqualifikation Prozessintegration**

<b>Lfd.-Nr</b>	<b>Teil der Zusatzqualifikation</b>	<b>Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten</b>	<b>Zeitliche Richtwerte in Wochen</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Analysieren und Planen von digital vernetzten Produktionsprozessen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Produktionsprozesse analysieren</li> <li>b) Anpassung der Produktion sowie der Handhabungs-, Transport- oder Identifikationssysteme planen</li> <li>c) Prozessänderungen planen und hinsichtlich vor- und nachgelagerter Bereiche bewerten sowie die Zuständigkeiten im Team abstimmen</li> <li>d) Spezifikationen, technische Bestimmungen und betriebliche IT-Richtlinien bei Prozessänderungen beachten</li> </ul>	8

<b>Lfd.-Nr</b>	<b>Teil der Zusatzqualifikation</b>	<b>Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten</b>	<b>Zeitliche Richtwerte in Wochen</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2	Anpassen und Ändern von digital vernetzten Produktionsanlagen	a) geplante Prozessabläufe simulieren b) Auf- und Umbau von Produktionsanlagen und die datentechnische Vernetzung im Team durchführen c) Steuerungsprogramme im Team ändern, testen und optimieren	
3	Erproben von Produktionsprozessen	a) Produktionsverfahren und Prozessschritte, logistische Abläufe und Fertigungsparameter erproben b) Gesamtprozess kontrollieren, überwachen und protokollieren und prozessbegleitende Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen c) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren d) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen und technische Dokumentationen sichern e) Prozessvorschriften erstellen	

**Teil C: Zusatzqualifikation Additive Fertigungsverfahren**

<b>Lfd.-Nr</b>	<b>Teil der Zusatzqualifikation</b>	<b>Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten</b>	<b>Zeitliche Richtwerte in Wochen</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Modellieren von Bauteilen	a) Bauteile durch Programme zum computergestützten Konstruieren (CAD) erstellen b) für digitale 3D-Modelle parametrische Datensätze entwickeln c) Gestaltungsprinzipien zur additiven Fertigung einhalten und Gestaltungsmöglichkeiten nutzen	8
2	Vorbereiten von additiver Fertigung	a) Verfahren zur additiven Fertigung auswählen b) 3D-Datensätze konvertieren und für das Verfahren anpassen c) verfahrensspezifische Produktionsabläufe planen d) Maschine zur Herstellung einrichten	
3	Additives Fertigen von Produkten	a) additive Fertigungsverfahren anwenden und Probebauteile erstellen und bewerten b) Prozessparameter anpassen und optimieren c) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren und Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen d) Fehler- und Mängelbeseitigung veranlassen sowie Maßnahmen dokumentieren e) Daten des Konfigurations- und Änderungsmanagements pflegen und technische Dokumentationen sichern f) verfahrensspezifische Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz einhalten	

## Teil D: Zusatzqualifikation IT-gestützte Anlagenänderung

Lfd.-Nr	Teil der Zusatzqualifikation	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen
1	2	3	4
1	Planen von Änderungen an Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 3D-Datensätze von Rohrleitungssystemen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen erstellen</li> <li>b) branchenübliche Software zum Erstellen von Aufmaßen, auch auf Basis von Daten zum computergestützten Konstruieren (CAD-Daten), anwenden</li> <li>c) Änderungsmaßnahmen anhand von 3D-Modellen planen</li> </ul>	8
2	Herstellen und digitales Nachbereiten von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verfahren zur Fertigung von Rohrleitungen, Profilen Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen auswählen</li> <li>b) für die Herstellung von Rohrleitungen, Profilen, Anlagenteilen oder Blechkonstruktionen 3D-Datensätze konvertieren</li> <li>c) Datensätze über Schnittstellen an Fertigungsmaschinen übertragen</li> <li>d) Prozessparameter anpassen und optimieren</li> <li>e) Prozesse kontrollieren, überwachen und protokollieren und Maßnahmen der Qualitätssicherung durchführen</li> <li>f) Ist-Werte im digitalen Zwilling aktualisieren und dokumentieren</li> </ul>	

**Rahmenlehrplan  
für den Ausbildungsberuf  
Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin  
(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25. März 2004  
in der Fassung vom 23. Februar 2018)**

**Teil I:**

**Vorbemerkungen**

Dieser Rahmenlehrplan für den berufsbezogenen Unterricht der Berufsschule ist durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK) beschlossen worden.

Der Rahmenlehrplan ist mit der entsprechenden Ausbildungsordnung des Bundes (erlassen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie oder dem sonst zuständigen Fachministerium im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung) abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30.05.1972“ geregelt. Der Rahmenlehrplan baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluss auf und beschreibt Mindestanforderungen.

Der Rahmenlehrplan ist bei zugeordneten Berufen in eine berufsfeldbreite Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gegliedert.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlussqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie – in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern – der Abschluss der Berufsschule vermittelt. Damit werden wesentliche Voraussetzungen für eine qualifizierte Beschäftigung sowie für den Eintritt in schulische und berufliche Fort- und Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Festlegungen für den Unterricht. Selbstständiges und verantwortungsbewusstes Denken und Handeln als übergreifendes Ziel der Ausbildung wird vorzugsweise in solchen Unterrichtsformen vermittelt, in denen es Teil des methodischen Gesamtkonzeptes ist. Dabei kann grundsätzlich jedes methodische Vorgehen zur Erreichung dieses Zieles beitragen; Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsgestaltung angemessen berücksichtigt werden.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in eigene Lehrpläne um. Im zweiten Fall achten sie darauf, dass das im Rahmenlehrplan berücksichtigte Ergebnis der fachlichen und zeitlichen Abstimmung mit der jeweiligen Ausbildungsordnung erhalten bleibt.

**Teil II:**

**Bildungsauftrag der Berufsschule**

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule ist dabei ein eigenständiger Lernort. Sie arbeitet als gleichberechtigter Partner mit den anderen an der Berufsausbildung Beteiligten zusammen. Sie hat die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeine Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln.

Die Berufsschule hat eine berufliche Grund- und Fachbildung zum Ziel und erweitert die vorher erworbene allgemeine Bildung. Damit will sie zur Erfüllung der Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer und ökologischer Verantwortung befähigen. Sie richtet sich dabei nach den für diese Schulart geltenden Regelungen der Schulgesetze der Länder. Insbesondere der berufsbezogene Unterricht orientiert sich außerdem an den für jeden einzelnen staatlich anerkannten Ausbildungsberuf bundeseinheitlich erlassenen Berufsordnungsmitteln:

- Rahmenlehrplan der ständigen Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder (KMK)
- Ausbildungsordnungen des Bundes für die betriebliche Ausbildung.

Nach der Rahmenvereinbarung über die Berufsschule (Beschluss der KMK vom 12.03.2015) hat die Berufsschule zum Ziel,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet;
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln;
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken;
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgaben spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont;
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln;
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und Gesellschaft gerecht zu werden;
- im Rahmen ihrer Möglichkeiten Behinderte und Benachteiligte umfassend stützen und fördern;
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemeinen Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf Kernprobleme unserer Zeit wie z. B.

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung kultureller Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlage sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte

eingehen.

Die aufgeführten Ziele sind auf die Entwicklung von Handlungskompetenz gerichtet. Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht, durchdacht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten.

**Handlungskompetenz** entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

**Fachkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

**Personalkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

**Methoden- und Lernkompetenz** erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen.

Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d. h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen, verstanden (vgl. Deutscher Bildungsrat, Empfehlungen der Bildungskommission zur Neuordnung der Sekundarstufe II).

### **Teil III: Didaktische Grundsätze**

Die Zielsetzung der Berufsausbildung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Berufsschule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit befähigt.

Lernen in der Berufsschule vollzieht sich grundsätzlich in Beziehung auf konkretes berufliches Handeln sowie in vielfältigen gedanklichen Operationen, auch gedanklichem Nachvollziehen von Handlungen anderer. Dieses Lernen ist vor allem an die Reflexion der Vollzüge des Handelns (des Handlungsplans, des Ablaufs, der Ergebnisse) gebunden. Mit dieser gedanklichen Durchdringung beruflicher Arbeit werden die Voraussetzungen geschaffen für das Lernen in und aus der Arbeit. Dies bedeutet für den Rahmenlehrplan, dass die Beschreibung der Ziele und die Auswahl der Inhalte berufsbezogen erfolgt.

Auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse werden in einem pragmatischen Ansatz für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts folgende Orientierungspunkte genannt:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind (Lernen für Handeln).
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen (Lernen durch Handeln).
- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden.
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z. B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Das Unterrichtsangebot der Berufsschule richtet sich an Jugendliche und Erwachsene, die sich nach Vorbildung, kulturellem Hintergrund und Erfahrungen aus den Ausbildungsbetrieben unterscheiden. Die Berufsschule kann ihren Bildungsauftrag nur erfüllen, wenn sie diese Unterschiede beachtet und Schülerinnen und Schüler – auch benachteiligte oder besonders begabte – ihren individuellen Möglichkeiten entsprechend fördert.

### **Teil IV: Berufsbezogene Vorbemerkungen**

Der vorliegende Rahmenlehrplan für die Berufsausbildung zum Anlagenmechaniker/zur Anlagenmechanikerin ist mit der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 09.07.2004 (BGBl. I S. 1502) abgestimmt.<sup>1,2</sup>

Die Rahmenlehrpläne für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin (Beschluss der KMK vom 07.01.1987) und Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin, Fachrichtung Schweißtechnik (Beschluss der KMK vom 09.05.1996) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2008) vermittelt.

Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerinnen sind in der Herstellung, der Erweiterung, im Umbau oder in der Instandhaltung von Anlagen im Bereich des Anlagen-, Apparate- und Behälterbaus, der Prozessindustrie, der Versorgungstechnik sowie der Lüftungstechnik tätig. Typische Einsatzgebiete sind Anlagenbau, Apparate- und Behälterbau, Instandhaltung, Rohrsystemtechnik und Schweißtechnik.

---

<sup>1</sup> Durch die Novellierung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen anlässlich der Überführung der Prüfungsform „gestreckte Abschlussprüfung“ in Dauerrecht vom 23.07.2007 (BGBl. I S. 1599) sind keine Änderungen im Rahmenlehrplan der Kultusministerkonferenz erforderlich geworden.

<sup>2</sup> Aufgrund der Zweiten Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung in den industriellen Metallberufen vom 07.06.2018 (BGBl. I S. 746) ist der Rahmenlehrplan hinsichtlich der Thematik „Digitalisierung der Arbeit, Datenschutz und Informationssicherheit“ angepasst worden.

Der vorliegende Rahmenlehrplan geht von folgenden schulischen Zielen aus:

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten überwiegend im Team und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich sowie interdisziplinär mit anderen Personen auch aus anderen Kulturkreisen und beherrschen den Umgang mit aktuellen Kommunikationsmitteln auch online und im virtuellen Raum. Hierbei recherchieren und bewerten sie Informationsquellen und Informationen auch in digitalen Netzen

Sie wenden technische Regelwerke und Bestimmungen sowie audiovisuelle und virtuelle Hilfsmittel zur Beschaffung von Informationen und bei Arbeiten in technischen Systemen an.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die besondere Verantwortung der Anlagenmechanikerin/des Anlagenmechanikers für die Sicherung der menschlichen Lebensgrundlagen im Zusammenhang mit einer auf Nachhaltigkeit orientierten Energie- und Ressourcennutzung und entwickeln Beratungskompetenz im Hinblick auf die Techniken zur Energie- und Ressourceneinsparung, zur rationellen Energienutzung und zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dabei betrachten sie die zu errichtenden Anlagen als energetische Gesamtsysteme und berücksichtigen gewerkeübergreifende Zusammenhänge

Ausgangspunkt für das berufsschulische Lernen sind die konkreten berufs- und produktionsspezifischen Handlungen. In den folgenden Zielformulierungen werden daher in allen Lernfeldern Handlungen beschrieben, die von den Lernenden im Sinne vollständiger Arbeits- und Geschäftsprozesse selbst geplant, durchgeführt und bewertet werden sollen.

Durch die Veränderungen in den Geschäftsprozessen des genannten Berufes erhalten die betrieblichen Mitarbeiter verstärkt Kontakt mit externen Kunden und sind darüber hinaus im Arbeitsprozess selbst interne Kunden aller miteinander kooperierenden Abteilungen eines Betriebes. Diese Kundenorientierung stellt insbesondere die technischen Mitarbeiter in den Betrieben vor neue Herausforderungen.

Die Schülerinnen und Schüler befassen sich intensiv mit der Digitalisierung der Arbeit unter Berücksichtigung von Datenschutz und Informationssicherheit. Sie entwickeln ein Grundverständnis für Funktionsweise, Produktions- und Organisationsablauf von Cyber-Physischen Systemen, auch unter Berücksichtigung logistischer Produktionsschritte. Sie arbeiten in Netzwerken unter Berücksichtigung aktueller Standards.

Im Rahmenlehrplan sind daher in den Lernfeldern Inhalte der Kommunikationskompetenz der zukünftigen Mitarbeiter vorgesehen. Den Schülern und Schülerinnen sind insbesondere Aspekte und Elemente der Kommunikation, Kundenorientierung und Qualitätssicherung sowie des Datenschutzes, der Informationssicherheit und des Urheberrechts im Zusammenhang mit digitalen Medien zu vermitteln. Sie sollen in allen Lernfeldern gleichermaßen Berücksichtigung finden, werden jedoch nur dann ausdrücklich erwähnt, wenn neben ihrer generellen Beachtung spezielle Aspekte des beruflichen Handlungsfeldes berücksichtigt werden müssen.

Wenn in den Zielformulierungen vom Planen gesprochen wird, so wird darunter die Planung im Sinne der Antizipation der konkreten Berufshandlung verstanden, nicht die vollständige Konzipierung von Anlagen oder Anlagenteilen. Bei dieser Planung wenden die Schülerinnen und Schüler auch digitale Werkzeuge zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminverfolgung an.

Installieren im Sinne der berufstypischen Tätigkeiten kann neben der Neuinstallation auch die Teilrevision, Erweiterung und Sanierung von Anlagen und Systemen sowie Instandhaltungsmaßnahmen umfassen.

Ausgangspunkt der didaktisch-methodischen Gestaltung der Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern soll der Geschäfts- und Arbeitsprozess des beruflichen Handlungsfeldes sein. Dieser ist in den Zielformulierungen der einzelnen Lernfelder abgebildet. Die Ziele der Lernfelder sind maßgeblich für die Unterrichtsgestaltung und stellen zusammen mit den ergänzenden Inhalten den Mindestumfang dar.

Die fachlichen Inhalte der einzelnen Lernfelder sind nur generell benannt und nicht differenziert aufgelistet. Die Schule entscheidet im Rahmen ihrer Möglichkeiten in Kooperation mit den Ausbildungsbetrieben eigenständig über die inhaltliche Ausgestaltung der Lernfelder. Es besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen dem Rahmenlehrplan und dem Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung. Es wird empfohlen, für die Gestaltung von exemplarischen Lernsituationen in den einzelnen Lernfeldern beide Pläne zugrunde zu legen. Die einzelnen Schulen erhalten somit mehr Gestaltungsaufgaben und eine erweiterte didaktische Verantwortung.

Mathematische, naturwissenschaftliche, technische Inhalte sowie sicherheitstechnische, ökonomische bzw. betriebswirtschaftliche und ökologische Aspekte sind in den Lernfeldern integrativ zu vermitteln.

Einschlägige Normen und Rechtsvorschriften sowie Unfallverhütungsvorschriften sind auch dort zugrunde zu legen, wo sie nicht explizit erwähnt werden.

Die englischsprachigen Ziele und Inhalte sind mit 40 Stunden in die Lernfelder integriert.

Die Lernfelder 1 bis 4 im ersten Ausbildungsjahr entsprechen inhaltlich den Lernfeldern 1 bis 4 der Rahmenlehrpläne für die handwerklichen und industriellen Metallberufe. Eine gemeinsame Beschulung ist im ersten Ausbildungsjahr möglich.<sup>3</sup>

Die Ziele und Inhalte der Lernfelder 1 bis 6 sind mit den geforderten Qualifikationen der Ausbildungsordnung für den Teil 1 der Abschlussprüfung abgestimmt.

Die Lernfelder des siebenten Ausbildungshalbjahres berücksichtigen insbesondere die beruflichen Einsatzgebiete in ihrer ganzheitlichen Aufgabenstellung. Diese komplexen Aufgabenstellungen ermöglichen es einerseits, bereits vermittelte Kompetenzen und Qualifikationen zusammenfassend und projektbezogen zu nutzen und zu vertiefen, und andererseits, zusätzliche einsatzgebietspezifische Ziele und Inhalte in Abstimmung mit den Ausbildungsbetrieben zu erschließen.

**Teil V:  
Lernfelder**

<b>Übersicht über die Lernfelder für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin</b>					
<b>Lernfelder</b>		<b>Zeitrichtwerte</b>			
<b>Nr.</b>		<b>1. Jahr</b>	<b>2. Jahr</b>	<b>3. Jahr</b>	<b>4. Jahr</b>
1	Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen	80			
2	Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	80			
3	Herstellen von einfachen Baugruppen	80			
4	Warten technischer Systeme	80			
5	Herstellen von Bauelementen für die Anlagentechnik		80		
6	Montieren und Transportieren von Bauelementen der Anlagentechnik		60		
7	Verbinden von Anlagenteilen		100		
8	Übergeben und Inbetriebnehmen von Anlagensystemen		40		
9	Instandhalten von Anlagensystemen			100	
10	Einbinden von Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik			80	
11	Integrieren anlagenspezifischer Teilsysteme			100	
12	Planen und Realisieren von Systemen der Anlagentechnik				60
13	Ändern und Anpassen von Systemen der Anlagentechnik				80
<b>Summen: insgesamt 1020 Stunden</b>		<b>320</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>140</b>

<sup>3</sup> Aufgrund der Aufhebung der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungsverordnungen durch Art. 8 des Gesetzes zur Reform der beruflichen Bildung vom 23.03.2005 (BGBl. I S. 931) wurde der entsprechende Absatz zum Berufsgrundbildungsjahr, Berufsfeld Metalltechnik gestrichen.

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Fertigen von berufstypischen Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen vor. Dazu werten sie Anordnungspläne und einfache technische Zeichnungen aus.

Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen sowie Skizzen für Bauelemente von Funktionseinheiten und einfachen Baugruppen. Stücklisten und Arbeitspläne werden auch mithilfe von Anwendungsprogrammen erarbeitet und ergänzt.

Auf der Basis der theoretischen Grundlagen der anzuwendenden Technologien planen sie die Arbeitsschritte mit den erforderlichen Werkzeugen, Werkstoffen, Halbzeugen und Hilfsmitteln. Sie bestimmen die notwendigen technologischen Daten und führen die erforderlichen Berechnungen durch.

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Prüfmittel aus, wenden diese an und erstellen die entsprechenden Prüfprotokolle.

In Versuchen werden ausgewählte Arbeitsschritte erprobt, die Arbeitsergebnisse bewertet und die Fertigungskosten überschlägig ermittelt.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren die Arbeitsergebnisse insbesondere unter Verwendung digitaler Medien.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes und berücksichtigen die Bestimmungen des Urheberrechts.

**Inhalte:**

Teilzeichnungen

Gruppen- oder Montagezeichnungen

Technische Unterlagen und Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Fertigungspläne

Eisen- und Nichteisenmetalle

Eigenschaften metallischer Werkstoffe

Kunststoffe

Allgemeintoleranzen

Halbzeuge und Normteile

Bankwerkzeuge, Elektrowerkzeuge

Hilfsstoffe

Grundlagen und Verfahren des Trennens und des Umformens

Prüfen

Material-, Lohn- und Werkzeugkosten

Maße von Bauteilen, Stückzahlberechnung

Präsentationstechniken

Normen

<b>Lernfeld 2:</b>	<b>Fertigen von Bauelementen mit Maschinen</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten das maschinelle Herstellen von berufstypischen Bauelementen vor. Zur Beschaffung von Informationen nutzen sie auch audiovisuelle und virtuelle Hilfsmittel.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler werten Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und Stücklisten aus. Sie erstellen und ändern Teilzeichnungen und die dazugehörigen Arbeitspläne auch mithilfe von Anwendungsprogrammen zum rechnerunterstützten Zeichnen.</p> <p>Sie wählen Werkstoffe unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Eigenschaften aus und ordnen sie produktbezogen zu.</p> <p>Sie planen die Fertigungsabläufe, ermitteln die technologischen Daten und führen die notwendigen Berechnungen durch.</p> <p>Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise der Maschinen und wählen diese sowie die entsprechenden Werkzeuge auftragsbezogen unter Beachtung funktionaler, technologischer und wirtschaftlicher Kriterien aus und bereiten die Maschinen für den Einsatz vor.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Beurteilungskriterien, wählen Prüfmittel aus und wenden sie an, erstellen und interpretieren Prüfprotokolle.</p> <p>Sie präsentieren die Arbeitsergebnisse, optimieren die Arbeitsabläufe und entwickeln Alternativen. Dabei nutzen sie aktuelle Medien und Präsentationsformen.</p> <p>In Versuchen erproben sie ausgewählte Arbeitsschritte und auch alternative Möglichkeiten und bewerten die Arbeitsergebnisse.</p> <p>Sie kennen die Einflüsse des Fertigungsprozesses auf Maße und Oberflächengüte. Sie setzen sich mit den Einflüssen auf den Fertigungsprozess auseinander und berücksichtigen dabei die Bedeutung der Produktqualität.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Technische Zeichnungen und Informationsquellen auch in digitaler Form</p> <p>Fertigungspläne</p> <p>Funktionsbeschreibungen</p> <p>Auswahlkriterien für Prüfmittel und Anwendungen</p> <p>ISO-Toleranzen</p> <p>Oberflächenangaben</p> <p>Messfehler</p> <p>Bohren, Senken, Reiben, Fräsen, Drehen,</p> <p>Funktionseinheiten von Maschinen und deren Wirkungsweise</p> <p>Standzeiten von Werkzeugen</p> <p>Fertigungsdaten und deren Berechnungen</p> <p>Kühl- und Schmiermittel</p> <p>Grundlagen des Qualitätsmanagements</p> <p>Werkzeug- und Maschinenkosten, Materialverbrauch, Arbeitszeit</p>		

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von einfachen Baugruppen vor. Dazu lesen sie berufstypische Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Anordnungspläne und einfache Schaltpläne und können die Funktionszusammenhänge der Baugruppen beschreiben und erklären.

Sie erstellen und ändern Teil- und Gruppenzeichnungen sowie Stücklisten und wenden Informationen aus technischen, auch digitalen Unterlagen an. Auch unter Verwendung von Lernprogrammen planen sie einfache Steuerungen und wählen die entsprechenden Bauteile aus.

Sie beschreiben die sachgerechte Montage von Baugruppen und vergleichen Montagevorschläge auch unter Anwendung fach- und englischsprachiger Begriffe. Einzelteile werden systematisch und normgerechnet gekennzeichnet. Die Schülerinnen und Schüler verwenden Montageanleitungen und entwickeln Montagepläne unter Berücksichtigung von Montagehilfsmitteln und kundenspezifischen Anforderungen.

Sie unterscheiden Fügeverfahren nach ihren Wirkprinzipien und ordnen sie anwendungsbezogen zu.

Sie wählen die erforderlichen Werkzeuge, Normteile und Vorrichtungen produktbezogen aus und organisieren einfache Montagearbeiten im Team, auch in digitaler Form.

Sie entwickeln Prüfkriterien für Funktionsprüfungen, erstellen Prüfpläne und Prüfprotokolle und dokumentieren und präsentieren diese. Sie bewerten Prüfergebnisse, beseitigen Qualitätsmängel, optimieren Montageabläufe und berücksichtigen deren Wirtschaftlichkeit.

Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und des Umweltschutzes.

**Inhalte:**

Teil-, Gruppen- und Gesamtzeichnungen, Anordnungspläne, auch in digitaler Form

Technische Informationsquellen

Funktionsbeschreibungen

Stückliste und Montagepläne

Montagebeschreibungen

Werkzeuge, Vorrichtungen

Werk-, Hilfs- und Zusatzstoffe

Grundlagen des kraft-, form- und stoffschlüssigen Fügens

Normteile

Grundlagen des Qualitätsmanagements

Funktionsprüfung

Kraft- und Drehmomentberechnungen

Grundlagen der Steuerungstechnik

Arbeitsorganisation und Arbeitsplanung

Montagekosten

<b>Lernfeld 4:</b>	<b>Warten technischer Systeme</b>	<b>1. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Wartung von technischen Systemen, insbesondere von Betriebsmitteln, vor und ermitteln Einflüsse auf deren Betriebsbereitschaft. Dabei bewerten sie die Bedeutung dieser Instandhaltungsmaßnahme unter den Gesichtspunkten Sicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit.</p> <p>Sie lesen Anordnungspläne, Wartungspläne und Anleitungen auch in englischer Sprache. Die Schülerinnen und Schüler nutzen digitale Informationsquellen.</p> <p>Sie planen Wartungsarbeiten und bestimmen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsstoffe. Sie wenden die Grundlagen der Elektrotechnik und der Steuerungstechnik an und erklären einfache Schaltpläne in den verschiedenen Gerätetechniken.</p> <p>Sie beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes sowie der IT-Sicherheit. Dabei berücksichtigen sie besonders die Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel. Sie messen und berechnen elektrische und physikalische Größen. Sie bewerten und diskutieren ihre Arbeitsergebnisse und stellen diese dar.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe der Instandhaltung</li> <li>Wartungspläne</li> <li>Anordnungspläne</li> <li>Betriebsanleitungen</li> <li>Betriebsorganisation</li> <li>Verschleißursachen, Störungsursachen</li> <li>Schmier- und Kühlschmierstoffe, Entsorgung</li> <li>Korrosionsschutz und Korrosionsschutzmittel</li> <li>Funktionsprüfung</li> <li>Instandhaltungs- und Ausfallkosten, Störungsfolgen</li> <li>Schadensanalyse</li> <li>Größen im elektrischen Stromkreis, Ohmsches Gesetz</li> <li>Gefahren des elektrischen Stroms, elektrische Sicherheit</li> <li>Normen und Verordnungen</li> </ul>		

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Herstellen von Bauelementen der Anlagentechnik vor und fertigen sie nach Kundenvorgaben an. Sie erstellen Skizzen, Stücklisten und technische Zeichnungen auch mit rechnerunterstützten Zeichenprogrammen, werten diese aus und planen unter Berücksichtigung terminlicher Vorgaben und Werkstattauslastung die Herstellung. Sie wenden hierbei auch digitale Werkzeuge zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminplanung an.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die Werkstoffe nach ökologischen, ökonomischen und bearbeitungstechnischen Gesichtspunkten aus. Dabei berücksichtigen sie die Einflüsse des zu leitenden Mediums, Druck- und Strömungsverhältnisse, die Temperatur sowie das Korrosionsverhalten. Sie setzen entsprechend den betrieblichen Rahmenbedingungen die Fertigungsverfahren aufgabenbezogen ein.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen die Bauelemente auf Form, Maßhaltigkeit und Funktion. Sie fertigen Prüfprotokolle an und binden diese in die Dokumentation der Fertigung ein, auch unter Verwendung digitaler Medien.

**Inhalte:**

Arbeitspläne, Arbeitsschablonen  
Umformverfahren  
Trennverfahren  
Fügeverfahren  
Gesetze, Verordnungen, Normen  
Werkstoffeigenschaften  
Werkstoffkennwerte  
Qualitätssicherung  
Recyclingverfahren  
Datenmanagementsysteme

<b>Lernfeld 6:</b>	<b>Montieren und Transportieren von Bauelementen der Anlagentechnik</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 60 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen im Team die Montage, Demontage und Aufstellung von Anlagenteilen unter Berücksichtigung der Kundenwünsche und bereiten die Montagearbeiten sowie Demontagearbeiten vor. Sie planen den Montageablauf und erstellen dazu erforderliche Pläne und technische Unterlagen, auch rechnergestützt. Sie fügen anlagenspezifische Bauelemente, lesen dazu Fertigungszeichnungen und fertigen eigene Änderungszeichnungen an.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sichern die betrieblichen Abläufe, indem sie Montage-, Transport- und Lagerungsvorgänge mit den vor- und nachgelagerten Tätigkeitsfeldern abstimmen und Fremdleistungen in den Prozess einbinden. Beim Heben und Transportieren von Anlagenteilen legen die Schülerinnen und Schüler Art und Dimension der Hebezeuge sowie der Transport- und Anschlagmittel fest und beachten gültige Vorschriften. Sie leiten alle weiteren Sicherungsmaßnahmen termingerecht ein.</p> <p>Nach erfolgtem Transport überprüfen die Schülerinnen und Schüler die Bauelemente auf Transportschäden sowie Vollständigkeit und fassen die Ergebnisse in einem Prüfprotokoll für eventuelle Teilenachforderungen oder Regressansprüche zusammen auch unter Verwendung digitaler Medien.</p> <p>Zur Lagerung der Bauelemente wenden sie adäquate Sicherungsmaßnahmen an und berücksichtigen Witterungseinflüsse und örtliche Gegebenheiten bei der Auswahl des Lagerungsorts.</p> <p>Zur Aufstellung auf den Baustellen und Montageplätzen halten sie alle Vorschriften ein und führen die notwendigen Sicherungsmaßnahmen vor Ort durch.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Bauzeichnungen, Montagezeichnungen  Aufbau von Bauelementen  Platz- und Machbarkeitsanalyse  Materiallisten  Transport und Lagerwesen  Hebezeuge, Anschlagmittel  Befestigungstechnik  Signal und Signalhilfsmittel  Korrosion und Korrosionsschutz  Dokumentation für die Kundenberatung  Kundengespräch</p>		

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler bereiten das Verbinden von Anlagenteilen vor. Sie planen Rohrsysteme unter Berücksichtigung von Bauzeichnungen und Installationsplänen. Bei der Auftragsumsetzung nehmen sie Maße vor Ort auf, fertigen unter Berücksichtigung der Normen der Landesbauordnung Pläne und Skizzen an und beraten Kunden hinsichtlich der Rohrvernetzung.

Sie führen Berechnungen zur Installation durch, unterscheiden Bauarten und setzen auch Zeichen- und Berechnungsprogramme ein. Auf dieser Basis unterbreiten sie Lösungsvorschläge und Umsetzungskonzepte.

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Konstruktionsmerkmale unter kosten-, werkstoff-, fertigungsspezifischen und ästhetischen Gesichtspunkten. Sie ermitteln mithilfe von Tabellen und aktuellen Applikationen die Konstruktionsmaße bezogen auf Lasten und Tragfähigkeiten und legen die Endmaße der Konstruktionsteile unter Berücksichtigung der Transportmöglichkeiten fest. Sie planen Befestigung und Aufhängung nach den örtlichen Gegebenheiten.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen die Fertigungsunterlagen und legen den Fertigungsablauf fest. Sie verbinden die Anlagenteile, erstellen die geplanten Rohrsysteme und prüfen diese. Dabei dokumentieren sie den Aufbauprozess und verarbeiten diese Informationen zu Präsentationen für die Einweisung der Kunden und Übergabe der Anlagen auch mithilfe von aktueller Standardsoftware.

Bei allen Vorgängen, insbesondere bei der Befüllung und Prüfung der Anlagen, beachten die Schülerinnen und Schüler die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes.

**Inhalte:**

Projektpläne und isometrische Darstellungen

Arbeitsplanung

Fertigungsgerechte Gestaltung

Konstruktionszeichnungen von Verteilern

Stoff- und Energieflüsse

Zuschnitte

Formstücke

Rohr- und Montagesysteme

Rohrverbindungstechniken

Rohrleitungsarmaturen

Werkstoffauswahl

Schall- und Wärmedämmung

Korrosionsschutz

Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutz

Dokumentation

<b>Lernfeld 8:</b>	<b>Übergeben und Inbetriebnehmen von Anlagensystemen</b>	<b>2. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 40 Stunden</b>
<b>Zielformulierung:</b>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Übergabe und die Inbetriebnahme der Anlagensysteme. Sie bereiten in interdisziplinären Teams die erforderlichen Maßnahmen zur Inbetriebnahme vor, ermitteln wesentliche Betriebsparameter und nutzen dazu die technischen Unterlagen auch in englischer Sprache.</p>		
<p>Sie wenden die mess- und informationstechnischen Verfahren zur Untersuchung der Informationsflüsse an und analysieren Signale, um daraus Rückschlüsse auf mögliche Fehlerquellen zu ziehen. Hierbei nutzen die Schülerinnen und Schüler auch Diagnoseverfahren unter Anwendung der Datenverarbeitung.</p>		
<p>Im Probelauf der Anlage lokalisieren und beheben sie auftretende Fehler und Störungen. Sie fertigen Prüfprotokolle und dokumentieren den Verlauf der Probemaßnahmen. Die Schülerinnen und Schüler interpretieren die im Probelauf gemessenen Betriebsparameter und stellen die Anlage in den abweichenden Bereichen nach.</p>		
<p>Unter Berücksichtigung von Sicherheit, Energieeinsparung, Umweltschutz und der Eigenverantwortlichkeit weisen die Schülerinnen und Schüler die Anlagenbetreiber in Aufgabe und Funktion der Einzelkomponenten sowie in das Zusammenwirken der Komponenten in der Gesamtanlage ein. Zur Nutzereinweisung sowie zur Unterstützung von Schulungen erstellen die Schülerinnen und Schüler ein Unterweisungsskript auch unter Verwendung digitaler Medien.</p>		
<p>Die Schülerinnen und Schüler beraten den Anlagenbetreiber in Bezug auf den störungsfreien Betrieb und weisen auf die Notwendigkeit von regelmäßigen Wartungen hin. Dabei zeigen sie die Möglichkeiten alternativer Instandhaltungskonzepte und deren betriebliche Konsequenzen auf.</p>		
<p>Sie reflektieren und bewerten die gesamte Auftragsabwicklung und reagieren sachbezogen auf Kritik.</p>		
<b>Inhalte:</b>		
Technische Unterlagen		
Datenerfassung, -analyse und -verarbeitung		
Prozessvisualisierung, -simulation, -optimierung		
Funktions- und Sicherheitsprüfung		
Prüfprotokolle, Normen		
Probelauf und Erstlaufüberwachung		
Betriebsparameter		
Übergabeprotokoll		
Wartungsverträge		
Dokumentation und Kundenkartei		
Kundengespräche, Konfliktbewältigung		
Aktuelle Kommunikationsmedien		

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler führen Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten nach Kundenauftrag aus. Dabei planen sie anhand von Serviceunterlagen und Wartungsverträgen die Wartungsarbeiten und Instandsetzungsmaßnahmen und liefern die Unterlagen zur Angebotserstellung.

Sie ermitteln mithilfe der technischen Unterlagen den Wartungsumfang und stellen die entsprechenden Ersatzteile, Hilfsmittel und Werkzeuge bereit. Sie prüfen die vernetzten Systeme hinsichtlich mechanischer und thermischer Schäden, kontrollieren alle Steuer- und Regelungseinrichtungen, beheben aufgetretene Mängel und führen die notwendigen Wartungsarbeiten laut Wartungsplan durch und leiten Instandsetzungsarbeiten ein.

Die Schülerinnen und Schüler diagnostizieren Fehler und Störungen an technischen Anlagen mit Diagnosesystemen und interpretieren Funktions- und Fehlerprotokolle auch durch Ferndiagnose.

Bei der Diagnose sowie der Behebung der Mängel gehen sie planvoll und zielgerichtet vor. Sie beachten dabei, wie bei allen Wartungsarbeiten, die einschlägigen verfahrens- und sicherheitstechnischen Vorschriften sowie alle Maßnahmen des Umweltschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren im Sinne des Qualitätsmanagements Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten und archivieren die erstellten Dokumente und Protokolle in der Kundenkartei.

**Inhalte:**

Fertigungsunterlagen

Wartungspläne, Revisionspläne

Bedienungsvorschriften

Werkzeuge, Hilfsstoffe und Austauschteile

Schnittstellen zur Prüfung

Prozessdatenbezogene Störungs- und Schadstellenanalyse

Prozessvisualisierung, Diagnosesysteme, Ferndiagnose

Fehlerbehebung

Materialdisposition

Teilekataloge

Prüfverfahren

<b>Lernfeld 10:</b>	<b>Einbinden von Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik</b>	<b>3. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Installation von Steuer- und Regelsystemen einschließlich der elektrischen Anbindung aller Systemkomponenten sowie deren Einstellung und bereiten die Einweisung von Kunden vor.</p> <p>Sie informieren sich über Aufbau und Funktion der zu regelnden Anlage sowie deren Systemparameter, wählen die hierzu passenden Komponenten aus, planen deren Montage und den Anschluss von Einrichtungen der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Sicherheitstechnik. Hierzu nutzen sie Herstellerunterlagen sowie Anlagenschemata und beachten dabei neben den funktionalen Kriterien besonders die sicherheitstechnischen Regeln.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wenden Verfahren zur Überprüfung der Funktion der Steuer- und Regeleinrichtung und der zugehörigen Bauelemente sowie deren Anschlüsse an. Sie wählen Betriebsparameter auch mithilfe von Bedienungssoftware system- und kundenspezifisch aus, stellen diese ein und dokumentieren sie.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler bereiten die Freigabe der Anlage vor und weisen die Betreiber in die Bedienung der Steuer- und Regelungseinheiten ein.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Anlagenfunktion und Schaltvorgänge</p> <p>Steuerstrecken</p> <p>Regelkreise</p> <p>Blockschaltbilder</p> <p>Schalt- und Stromlaufpläne</p> <p>Installations- und Bedienungsanleitungen, auch in digitaler Form</p> <p>Signalglieder, Steuerglieder, Stellglieder, Arbeitsglieder</p> <p>Sinnbilder</p> <p>Elektrische Kenngrößen</p> <p>Abnahmeprotokolle</p> <p>Bedienungsanleitungen</p> <p>Einweisungskriterien und -strategien</p>		

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen anhand von Arbeitsaufträgen die Einbindung verfahrenstechnischer Bauelemente und Teilsysteme. Diese wählen sie aufgabenspezifisch nach thermischen, mechanischen oder chemischen Verfahren aus und unterbreiten Vorschläge zur Umsetzung nach Abwägung verschiedener Alternativen.

Dabei berücksichtigen sie die Funktionsweise, die Wirtschaftlichkeit und die Dimensionen der Geräte und Teilsysteme. Als Informationsquellen nutzen sie auch digitale Medien.

In der Diskussion verschiedener Alternativen bewerten sie Vor- und Nachteile und liefern dem Kunden Entscheidungshilfen.

Die Schülerinnen und Schüler leiten den Bestellvorgang ein und kontrollieren die Lieferungen.

Sie integrieren die Geräte und Teilsysteme nach Herstellerunterlagen in die bestehende Anlage. Nach den notwendigen Prüf- und Einstellarbeiten sowie der Erprobung der Anlage erstellen sie die Protokolle und bereiten die Übergabe vor.

**Inhalte:**

Energie- und Stofffluss

Stofftransport

Geräte für thermische Verfahren

Geräte für mechanische Verfahren

Geräte für chemisch-physikalische Verfahren

Kennwerte

Regenerative Energiequellen

Bestellmedien

Blockschaltbilder

Schematische Gerätedarstellung

Variantenvergleich

Dokumentation

Digitale Netze

Digitale Lernmedien

Applikationen

<b>Lernfeld 12:</b>	<b>Planen und Realisieren von Systemen der Anlagentechnik</b>	<b>4. Ausbildungsjahr Zeitrichtwert: 80 Stunden</b>
<p><b>Zielformulierung:</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler planen im Team Systeme der Anlagentechnik. Sie definieren Ziele, analysieren und strukturieren Aufgaben im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit und berücksichtigen bei der Projektauswahl die relevanten Rahmenbedingungen.</p> <p>Sie übernehmen gemeinsam Verantwortung für die Projektorganisation sowie die Abstimmung der Lern- und Arbeitsprozesse.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren den Projektfortschritt, analysieren und bewerten den Verlauf auch mit Unterstützung digitaler Medien. Sie sichern die Qualität von Produkten und Prozessen unter Beachtung grundlegender Normen und Abläufe des Qualitätsmanagements sowie des Datenschutzes und der Informationssicherheit.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler errichten die Anlagen oder Anlagenkomponenten, nehmen diese in Betrieb und prüfen Teil- und Gesamtfunktionen. Sie demonstrieren Aufbau und Funktion der Anlagen oder Anlagenkomponenten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen bei der Projektrealisierung die Recyclingmöglichkeiten und die Umweltverträglichkeiten.</p> <p>Sie erstellen und modifizieren Dokumentationen, nutzen auch englischsprachige Unterlagen und präsentieren ihre Ergebnisse. Dabei verwenden sie aktuelle Informations- und Kommunikationsmedien.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Projektergebnisse und Handlungsprozesse unter lern- und arbeitsorganisatorischen, technischen und ökonomischen Aspekten.</p>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektbeschreibung</li> <li>Bedarfsplanung</li> <li>Zeit- und Arbeitsplanung</li> <li>Wirtschaftlichkeit</li> <li>Anlagen- und Produktgestaltung</li> <li>Normen, Vorschriften und Regeln</li> <li>Präsentationsmethodik</li> <li>Projektbeurteilung</li> <li>Lern- und Arbeitstechnik</li> </ul>		

**Zielformulierung:**

Die Schülerinnen und Schüler planen die Änderung und Anpassung von Systemen der Anlagentechnik.

Sie analysieren die neuen Bedingungen des bestehenden Anlagensystems zur systematischen Planung der notwendigen Maßnahmen und erstellen kundengerechte Angebote. Sie ändern Anlagen oder Anlagenkomponenten, binden notwendige Fremdleistungen ein und dokumentieren alle Arbeitsschritte. Hierbei wenden die Schülerinnen und Schüler auch digitale Werkzeuge zur Auftragsplanung, Auftragsabwicklung und Terminplanung an.

Die Schülerinnen und Schüler weisen den Kunden in die veränderte Anlage ein. Sie informieren über gesetzliche Auflagen aufgrund der Veränderungen und erläutern die neuen Instandhaltungsbedingungen.

Für die Projektdokumentation nutzen die Schülerinnen und Schüler auch englischsprachige Unterlagen und präsentieren ihre Ergebnisse auch mit aktueller Standardsoftware.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre beruflichen Lern- und Arbeitsprozesse im Team. Zur Weiterentwicklung ihrer Kompetenzen nutzen sie geeignete Qualifizierungsmöglichkeiten sowie unterschiedliche Lerntechniken und -medien.

**Inhalte:**

Projektbeschreibung

Zeit- und Arbeitsplanung

Bedarfsplanung

Instandhaltungskonzepte

Normen, Vorschriften und Regeln

Präsentationstechniken

Digitales Wissensmanagement